

Planetary gearbox has only one hollow wheel with single internal teeth arrangement for all stages; all planet wheels engage this hollow wheel, which is tubular part fixed in the housing

Patent number: DE19853459
Publication date: 2000-06-08
Inventor: RAUSCHER HEINZ (DE)
Applicant: SEW EURODRIVE GMBH & CO (DE)
Classification:
- **International:** F16H1/46; F16H57/04; F16H1/28; F16H57/04; (IPC1-7):
F16H1/46; F16H57/02; F16H57/04; F16H57/08
- **European:** F16H1/46; F16H57/04C
Application number: DE19981053459 19981119
Priority number(s): DE19981053459 19981119

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19853459

The planetary gearbox has several stages, a housing (1), at least two sun wheels (16,26,33) and at least two planet bearers (10,15,32) with planet wheels (11,18,28) that engage the internal teeth (41) of a hollow wheel (35) and of the sun wheel. There is only one hollow wheel with a single internal teeth arrangement for all stages. All planet wheels engage this hollow wheel, which is a tubular part inserted into the housing and fixed to it so as not to rotate w.r.t it.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑯ DE 198 53 459 A 1

⑮ Int. Cl.⁷:
F 16 H 1/46
F 16 H 57/02
F 16 H 57/04
F 16 H 57/08

⑯ Aktenzeichen: 198 53 459.0
⑯ Anmeldetag: 19. 11. 1998
⑯ Offenlegungstag: 8. 6. 2000

DE 198 53 459 A 1

⑯ Anmelder:
SEW-Eurodrive GmbH & Co, 76646 Bruchsal, DE
⑯ Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

⑯ Erfinder:
Rauscher, Heinz, 58454 Witten, DE
⑯ Entgegenhaltungen:
DE 33 31 038 C2
DE-PS 6 41 516
DE 19 51 427 B2
DE-AS 12 98 819
AT 3 56 990
FR 12 49 299
US 55 93 360

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Planetengetriebe

⑯ Es sind mehrstufige Planetengetriebe bekannt, die ein Gehäuse, mindestens zwei Sonnenräder und mindestens zwei Planetenträger mit Planetenrädern umfassen, die mit einer Innenverzahnung eines Hohlrad und einem der Sonnenräder kämmen. Um das Getriebe einfacher, kostengünstiger und standfester zu gestalten, wird vorgeschlagen, für alle Stufen nur ein einziges Hohlrad mit einer einzigen Innenverzahnung vorzusehen, mit welchem alle Planetenträger kämmen. Das Hohlrad wird hierbei als rohrförmiges Teil ausgebildet, das in das Gehäuse eingesetzt ist und mit diesem in drehfester Verbindung steht.

DE 198 53 459 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Derartige mehrstufige Planeten- oder Umlaufrädergetriebe sind insbesondere bei einer Auslegung für höhere Lasten sehr aufwendig zu fertigen und teuer. Weiterhin ist die Wärmeentwicklung bei derartigen Getrieben nicht unbedeutlich, was insbesondere im Dauerbetrieb (bei höheren Lasten) zu Schwierigkeiten führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Planetengetriebe der eingangs angegebenen Art dahingehend weiterzubilden, daß bei vereinfachter und kostengünstiger Bauweise eine erhöhte Standfestigkeit bei verbesserter Wärmeabfuhr sichergestellt wird.

Diese Aufgabe wird bei einem mehrstufigen Planetengetriebe mit einem Gehäuse, mindestens zwei Sonnenräder und mit mindestens zwei Planetenträgern mit Planetenrädern, die mit einer Innenverzahnung eines Hohlrads und einem der Sonnenräder kämmen, dadurch gelöst, daß für alle Stufen nur ein einziges Hohrrad mit einer einzigen Verzahnung vorgesehen ist, mit welchem alle Planetenräder kämmen, wobei das Hohrrad als rohrförmiges Teil ausgebildet ist, das in das Gehäuse eingesetzt ist und mit diesem in drehfester Verbindung steht.

Durch diese Konstruktion ist es möglich, die Innenverzahnung für alle Planetenstufen zu räumen, also in sehr einfacher und kostengünstiger Weise zu fertigen. Weiterhin können sowohl für zwei - als auch für dreistufige Getriebe die selben Rohlinge verwendet werden. Das Gehäuse kann als Gußgehäuse kostengünstig hergestellt werden, während man für das Hohrrad ein anderes (teueres) Material mit entsprechend höherer Festigkeit verwendet. Das Gehäuse ist im wesentlichen frei gestaltbar, kann also mit einem angegossenen Fuß oder einem Flansch zum Anflanschen an einen Elektromotor ausgestattet werden.

Vorzugsweise ist also das Hohrrad aus einem Material gefertigt, das eine höhere Festigkeit aufweist als das Gehäuse.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind am Gehäuse Mitnehmereinrichtungen ausgebildet, welche mit korrespondierend geformten Mitnehmereinrichtungen am Hohrrad in Eingriff stehen. Das Hohrrad ist also nicht vollständig fest in das Gehäuse eingefügt, was die Konstruktion und den Zusammenbau weiter vereinfacht.

Hierbei umfassen die Mitnehmereinrichtungen am Hohrrad dessen Innenverzahnung, während die Mitnehmereinrichtungen am Gehäuse in Eingriff mit der Innenverzahnung des Hohrrads stehen. Dies bedeutet, daß keine gesonderten Bearbeitungsvorgänge für das Hohrrad notwendig sind, um dort Mitnehmereinrichtungen anzufertigen.

Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist das Gehäuse zur Aufnahme des Hohrrads topfförmig ausgebildet und umfaßt an der Abtriebsseite einen Gehäusedeckel. Auf diese Weise können die wesentlichen Teile des mehrstufigen Planetengetriebes in den Gehäusetopf auf einfache Weise eingesetzt werden.

Alternativ ist das Gehäuse rohrförmig ausgebildet und umfaßt einerseits an der Abtriebsseite einen Gehäusedeckel und ist andererseits an einer Eintrittsseite direkt an einen Elektromotor angeflanscht, der eine Ausgangswelle mit einem endseitigen Sonnenrad umfaßt. Auf diese Weise kann ein Lager auf der Eintrittsseite eingespart werden, wobei gleichzeitig ein besonders kompakter Aufbau entsteht.

In dem Gehäusedeckel ist die Abtriebswelle gelagert, die mit einem Planetenträger in drehfester Verbindung steht. Einerseits ist der Aufbau und Zusammenbau der Anordnung auf diese Weise relativ einfach, andererseits ist ein Austausch bei ausgelaufenem Lager sehr leicht möglich.

Vorzugsweise weisen der Planetenträger eine Innenverzahnung und die Abtriebswelle eine Außenverzahnung zum axialbeweglichen Aufstecken des Planetenträgers auf, wodurch der Zusammenbau erleichtert wird.

- 5 Das Hohrrad ist vorzugsweise schwimmend oder elastisch im Gehäuse aufgenommen, jedoch - wie oben erwähnt - drehfest mit diesem verbunden. Dadurch werden die Fertigung erheblich vereinfacht und die Standfestigkeit des Getriebes erhöht.
- 10 Zwischen dem Hohrrad und einer Innenwand des Gehäuses ist ein vorzugsweise ringförmig ausgebildeter Kühlmittelraum zur Aufnahme eines Kühlmediums zur Übertragung von Wärme vom Hohrrad auf das Gehäuse ausgebildet. Wenn dieser Kühlmittelraum abdichtbar ausgebildet ist, kann jedes Kühlmedium verwendet werden. Alternativ ist der Kühlmittelraum derart mit Ein- und Ausströmkanälen ausgestattet, die mit einem Innenraum des Gehäuses kommunizieren, daß Getriebeöl durch den Kühlmittelraum hindurchführbar ist. Das Getriebeöl bildet also in diesem Fall gleichzeitig das Kühlmittel, was den Aufbau erheblich vereinfacht und gleichzeitig dazu führt, daß eine sehr effektive Kühlung auch der übrigen Getriebeteile sichergestellt wird. Hierbei sind vorzugsweise an mindestens einem der drehenden Teile innerhalb des Gehäuses, vorzugsweise an einem
- 25 Planetenträger Strömungserzeugungseinrichtungen angebracht, die derart ausgebildet sind, daß ein, den Kühlmittelraum durchströmender Ölstrom erzeugbar ist. Diese Strömungserzeugungseinrichtungen können gesonderte Teile wie Pumpenflügel oder dergleichen sein. Alternativ (oder zusätzlich) können derartige Strömungserzeugungseinrichtungen durch eine entsprechende Formgebung z. B. der Planetenträger und gegebenenfalls auch des Gehäuseinnenraums gebildet werden.
- 30 Die Mitnehmereinrichtungen zur drehfesten Verbindung des Hohrrads mit dem Gehäuse können im Gehäusetopf vorgesehen sein. Vorzugsweise sind die Mitnehmereinrichtungen jedoch im Gehäusedeckel ausgebildet, was den Zusammenbau erheblich vereinfacht.

- 35 Die Mitnehmereinrichtungen zur drehfesten Verbindung des Hohrrads mit dem Gehäuse können im Gehäusetopf vorgesehen sein. Vorzugsweise sind die Mitnehmereinrichtungen jedoch im Gehäusedeckel ausgebildet, was den Zusammenbau erheblich vereinfacht.
- 40 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind am Gehäuse Mitnehmereinrichtungen ausgebildet, welche mit korrespondierend geformten Mitnehmereinrichtungen am Hohrrad in Eingriff stehen. Das Hohrrad ist also nicht vollständig fest in das Gehäuse eingefügt, was die Konstruktion und den Zusammenbau weiter vereinfacht.
- 45 Solche, die sich parallel zu einer Wellenachse, also der Achse, um welche sich die Sonnenräder drehen, erstrecken. Dadurch ist eine sehr effektive Kühlung bei einfacher Herstellung des Gehäuses möglich. Es sind vorzugsweise weiterhin die Gebläseeinrichtungen vorgesehen zur Erzeugung eines die Kühlrippen überstreichenden Luftstroms, wodurch die Kühlung und damit die Standfestigkeit des Getriebes verbessert werden.
- 50 Bei einer ersten Ausführungsform sind die Gebläseeinrichtungen auf einer Eintrittswelle des Getriebes angebracht, also dort, wo die Drehzahl am höchsten ist. Alternativ sind die Gebläseeinrichtungen an einem an das Gehäuse angeflanschten Elektromotor vorgesehen und derart ausgebildet, daß der Elektromotor und die Kühlrippen vom selben Luftstrom beaufschlagt werden. Dies vereinfacht den Aufbau.

- 55 Die Verbindung der Sonnenräder mit den Planetenträgern einer vorhergehenden Stufe des Getriebes wird vorzugsweise über eine Mitnehmeverzahnung sichergestellt, welche gleichzeitig die Verzahnung des Sonnenrads ist. Die Herstellung des Sonnenrads samt Mitnehmeverzahnung kann darum wieder in sehr einfacher Weise (z. B. durch Räumen) erfolgen.
- 60 Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben

sich aus den Unteransprüchen.

Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Abbildungen näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Erfindung mit angeflanschtem Elektromotor in einem Teil-Längsschnitt,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II aus Fig. 1 und

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Erfindung in einer Darstellung ähnlich der nach Fig. 1.

Bei der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

Bei dem in **Fig. 1** gezeigten Planetengetriebe handelt es sich um ein dreistufiges Getriebe, dessen Gehäuse aus einem Gehäusedeckel 1 und einer Gehäuseschale 9 besteht, die an das Gehäuse eines Elektromotors 24 angeflanscht ist. Der Elektromotor 24 weist eine Ausgangswelle auf, welche eine Eintriebswelle 23 des Getriebes bildet, die über ein Lager 25 im Gehäuse des Elektromotors 24 gelagert ist.

Die Eintriebswelle 23 weist an ihrem Ende ein erstes Sonnenrad 33 auf, auf welchem sich erste Planetenräder 28, 28', 28'' (siehe **Fig. 2**) abwälzen. Diese Planetenräder sind über Wälzkörper 29 gelagert, die auf Lagerschalen 31 laufen, welche auf Zapfen eines ersten Planetenträgers 32 befestigt sind. Der Planetenträger 32 steht über eine erste Mitnehmervorzahnung 36 mit einem zweiten Sonnenrad 26 in drehfester Verbindung, dessen Außenverzahnung 36' gleichzeitig mit der Mitnehmervorzahnung 36 gefertigt ist, wobei die Mitnehmervorzahnung 36 einen etwas geringeren Außen-durchmesser hat als die Außenverzahnung 36' des Sonnenrads 26.

Auf dem Sonnenrad 26 wälzen sich zweite Planetenräder 18 ab, die über Wälzkörper 19 auf Lagerzapfen eines zweiten Planetenträgers 15 gelagert sind. Diese Wälzlager sind (wie auch bei den anderen Planetenträgern) über Sicherungsringe 20, 21 auf den Lagerzapfen des Planetenträgers 15 gehalten.

Ein weiteres, drittes Sonnenrad 16 steht über eine Mitnehmervorzahnung 37 in drehfester Verbindung mit dem zweiten Planetenträger 15, wobei diese Mitnehmervorzahnung 37 wieder mit der Außenverzahnung 37' des dritten Sonnenrads 16 übereinstimmt bzw. mit dieser zusammen gefertigt ist. Auf dem dritten Sonnenrad 16 wälzen sich dritte Planetenräder 11 ab, die über Wälzkörper 12 und Lagerschalen 13 auf Zapfen eines dritten Planetenträgers 10 drehbar gelagert sind. Der dritte Planetenträger 10 ist über eine Mitnehmervorzahnung 38 drehfest mit einer Abtriebswelle 2 verbunden, die im Gehäusedeckel 1 über ein paar von vorderen Lagern 3 drehbar gelagert ist. Die vorderen Lager 3 sind über einen Bund 7 in Abstand voneinander auf der Abtriebswelle 2 gehalten. Die Lager 3 selbst wiederum sind einerseits durch eine entsprechende Gehäuseschulter und einen Sicherungsring 4 im Gehäusedeckel 1 gehalten, so daß die Abtriebswelle 2 in axialer Richtung unverschiebbar im Gehäusedeckel 1 sitzt. Zur außenseitigen Abdichtung der Abtriebswelle 2 gegenüber dem Gehäusedeckel 1 dienen ein Dichtring 6, der auf einer Hülse 5 läuft, die auf der Abtriebswelle 2 befestigt ist.

Zwischen dem dritten Planetenträger 10 und der Stirnseite des direkt davorliegenden dritten Sonnenrads 16 sitzt eine Auflaufscheibe 14, welche den dritten Planetenträger 10 daran hindert, von der Mitnehmervorzahnung 38 auf der Abtriebswelle 2 (in **Fig. 2** nach links) abzuwandern. Die Bewegung des dritten Planetenträgers 10 in der anderen Richtung (in **Fig. 1** nach rechts) wird durch einen Zwischenring 8 verhindert, der zwischen dem Planetenträger 10 und dem einen der beiden Lager 3 sitzt. Die axiale Sicherung des ersten und zweiten Planetenträgers 32 bzw. 15 auf den Mit-

nehmervorzahnungen 36 bzw. 37 wird über Sicherungsringe 17, 17' bewerkstelligt.

Das Hohlrad 35 ist rohrförmig ausgebildet und weist über seine gesamte Länge eine (einige) Innenverzahnung 41 auf, in welche eine Mitnehmervorzahnung 42 einer am Gehäusedeckel 1 befestigten Mitnehmereinrichtung 43 eingreift. Die Mitnehmereinrichtung 43 ist selbstverständlich mit ihrer Verzahnung rotationssymmetrisch um die Drehachse X des Getriebes ausgebildet.

- 10 Im Inneren der Gehäuseschale 9, also an der Eintriebssseite, ist eine Zentrierschulter 34 vorgesehen, an der das Hohlrad 35 mit einem Zentrierbund 39 anliegt, der am Außenumfang des Hohlrads 35 angedreht ist. Bis auf diesen Zentrierbund 39 ist das Hohlrad 35 an seinem Außenumfang 15 nicht weiter feinbearbeitet. Die Zentrierschulter 34 und ebenso die Mitnehmereinrichtung 43 sind so mit Unterbrechungen (in Umfangsrichtung gesehen) ausgestattet, daß ein zwischen dem Außenumfang des Hohlrads 35 und der Innwand der Gehäuseschale 9 gebildeter Kühlmittelraum 44 über einen hinteren Radialkanal 45 und einen vorderen Radialkanal 46 mit dem Raum in Verbindung steht, in welchem die Planetenträger angeordnet sind. Wenn Öl über eine Öleinfüllbohrung 27 mit Verschluß in das Gehäuse eingefüllt ist, so wird das Öl bei laufendem Getriebe durch die umlaufenden Elemente, insbesondere die Planetenträger und Planetenräder in eine kreisende Strömung versetzt und auch nach oben geschleudert, wobei die Drehung bzw. die Schleuderwirkung an der Eingangsseite des Getriebes, beim ersten Planetenträger 32 höher ist als beim letzten Planetenträger 10, da dieser langsamer dreht. Demzufolge entsteht eine Ölströmung durch den hinteren Radialkanal 45 in den Kühlmittelraum 44 hinein und aus diesem durch den vorderen Radialkanal 46 heraus. Das Öl gibt die im Getriebe aufgenommene Wärme, insbesondere auch die vom Hohlrad 35 25 aufgenommene Wärme an die Gehäuseschale 9 ab. Die Gehäuseschale 9 ist mit Kühlrippen 40 versehen, so daß die aufgenommene Wärme an die Umgebungsluft abgegeben werden kann. Vorzugsweise ist der Elektromotor 24 mit einem Gebläse ausgestattet, das Luft in seiner Längsrichtung 30 derart fördert, daß gleichzeitig auch die Kühlrippen 9 von dieser Kühlluft beaufschlagt werden.

Zusätzlich zu der "Pumpwirkung" durch die Planetenräder bzw. die Planetenträger ist es möglich, insbesondere an den Planetenträgern Einrichtungen zur Verstärkung der Pump- bzw. Strömungswirkung anzubringen und gegebenenfalls das Gehäuse so auszubilden, daß eine vergrößerte Pumpwirkung zur Verstärkung des Ölumlaufes gewährleistet ist. Alternativ kann der Raum zwischen dem Hohlrad 35 und der Gehäuseschale 9 gegenüber dem Innenraum des Getriebes (mit Ölfüllung) abgedichtet und mit einem gesonderten Kühlmittel gefüllt werden, was unter Umständen eine gleichmäßige Leitung der Wärme vom Hohlrad 35 zur Gehäuseschale 9 ermöglicht.

Bei der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform der Erfindung ist die Gehäuseschale 9 eintriebss seitig geschlossen, es ist also kein Elektromotor angeflanscht. Die Eintriebswelle 23 ist darum über ein paar von hinteren Lagern 22 in der Gehäuseschale 9 gelagert. Auch hier ist eine Abdichtung und axiale Sicherung der Eintriebswelle 23 wie bei der Abtriebswelle 2 vorgesehen.

Zusätzlich ist am eintriebss seitigen Ende des Gehäuses ein Gebläse 47 angebracht, welches (nicht gezeigt) auf der Eintriebswelle 23 festgesetzte Gebläseflügel aufweist, die einen Luftstrom in Achsrichtung (X) so fördern, daß Wärme von den Kühlrippen 40 der Gehäuseschale 9 abführbar ist. Ansonsten stimmt die in **Fig. 3** gezeigte Konstruktion im wesentlichen mit der nach den **Fig. 1** und **2** überein.

Bezugszeichenliste

- 1** Gehäusedeckel
2 Abtriebswelle
3 vorderes Lager
4 Sicherungsring
5 Hülse
6 Dichtring
7 Bund
8 Zwischenring
9 Gehäuseschale
10 dritter Planetenträger
11 drittes Planetenrad
12 Wälzkörper
13 Lagerschale
14 Anlaufscheibe
15 zweiter Planetenträger
16 drittes Sonnenrad
17, 17' Sicherungsring
18 zweites Planetenrad
19 Wälzkörper
20 Sicherungsring
21 Sicherungsring
22 hinteres Lager
23 Eintriebswelle
24 Elektromotor
25 Lager
26 zweites Sonnenrad
27 Öleinfüllbohrung
28 erstes Planetenrad
29 Wälzkörper
30 Sicherungsring
31 Lagerschale
32 erster Planetenträger
33 erstes Sonnenrad
34 Zentrierschulter
35 Hohlrad
36, 36' Mitnehmerverzahnung
37, 37' Mitnehmerverzahnung
38 Mitnehmerverzahnung
39 Zentrierbund
40 Kühlrippe
41 Innenverzahnung
42 Mitnehmerverzahnung
43 Mitnehmer
44 Kühlmittelraum
45 hinterer Radialkanal
46 vorderer Radialkanal
47 Gebläse
60, 61 Flanschbohrung

- herer Festigkeit besteht als das Gehäuse (1, 9).
3. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1, 9) Mitnehmereinrichtungen (42) aufweist, welche mit korrespondierend geformten Mitnehmereinrichtungen (41) am Hohlrad (43) in Eingriff stehen.
4. Planetengetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmereinrichtungen am Hohlrad (35) dessen Innenverzahnung (42) umfassen und die Mitnehmereinrichtungen (41) am Gehäuse (1, 9) in Eingriff mit der Innenverzahnung (42) des Hohlrads (35) stehen.
5. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1, 9) zur Aufnahme des Hohlrads (35) topfförmig ausgebildet ist und an einer Abtriebsseite einen Gehäusedeckel (1) umfaßt.
6. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse rohrförmig ausgebildet ist und an einer Abtriebsseite einen Gehäusedeckel (1) umfaßt und an einer Eintriebsseite direkt an einen Elektromotor (24) anflanschbar ist, der eine Ausgangswelle (23) mit einem endseitigen Sonnenrad (33) umfaßt.
7. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäusedeckel (1) eine Abtriebswelle (2) gelagert ist, die mit einem Planetenträger (10) in drehfester Verbindung steht.
8. Planetengetriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Planetenträger (10) eine Innenverzahnung (38) und die Abtriebswelle (2) eine Außenverzahnung zum axialbeweglichen Aufstecken des Planetenträgers (10) aufweist.
9. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (35) schwimmend oder elastisch im Gehäuse (1, 9) aufgenommen ist.
10. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Hohlrad (35) und einer Innenwand des Gehäuses (9) ein vorzugsweise ringförmig ausgebildeter Kühlmittelraum (44) zur Aufnahme eines Kühlmediums zur Übertragung von Wärme vom Hohlrad (35) und/oder aus dem Inneren des Gehäuses auf das Gehäuse (9) ausgebildet ist.
11. Planetengetriebe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelraum (44) abdichtbar ausgebildet ist.
12. Planetengetriebe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelraum (44) derart mit Ein- und Aussströmkänen (45, 46) versehen ist, die mit einem Innenraum des Gehäuses (1, 9) kommunizieren, daß Getriebeöl durch den Kühlmittelraum (44) hindurchführbar ist.
13. Planetengetriebe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einem drehenden Teil innerhalb des Gehäuses (1, 9) vorzugsweise einem Planetenträger (32) Strömungserzeugungseinrichtungen zugeordnet sind, die derart ausgebildet sind, daß ein den im Kühlmittelraum (44) durchströmender Ölstrom erzeugbar ist.
14. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmereinrichtung (42) im Gehäusedeckel (1) ausgebildet sind.
15. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Planetenträger (10, 15, 32) ungelagert und frei auf den Planetenrädern (11, 18, 28) umlaufend im Gehäuse (1, 9) ange-

Patentansprüche

- 1.** Planetengetriebe mit mehreren Stufen, umfassend ein Gehäuse (1, 9), mindestens zwei Sonnenräder (16, 26, 33) und mindestens zwei Planetenträger (10, 15, 32) mit Planetenrädern (11, 18, 28), die mit einer Innenverzahnung (41) eines Hohlrads (35) und einem der Sonnenräder (16, 26, 33) kämmen, **dadurch gekennzeichnet**, daß für alle Stufen nur ein einziges Hohlrad (35) mit einer einzigen Innenverzahnung (41) vorgesehen ist, mit welchem alle Planetenräder (11, 18, 28) kämmen, und daß das Hohlrad (35) als rohrförmiges Teil ausgebildet ist, das in das Gehäuse (1, 9) eingesetzt ist und mit diesem in drehfester Verbindung (41, 42) steht.
2. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (35) aus einem Material hö-

ordnet sind.

16. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1, 9) auf seinem Außenumfang Kühlrippen (40) aufweist, die sich vorzugsweise parallel zu einer Wellen- 5
achse (X) erstrecken.

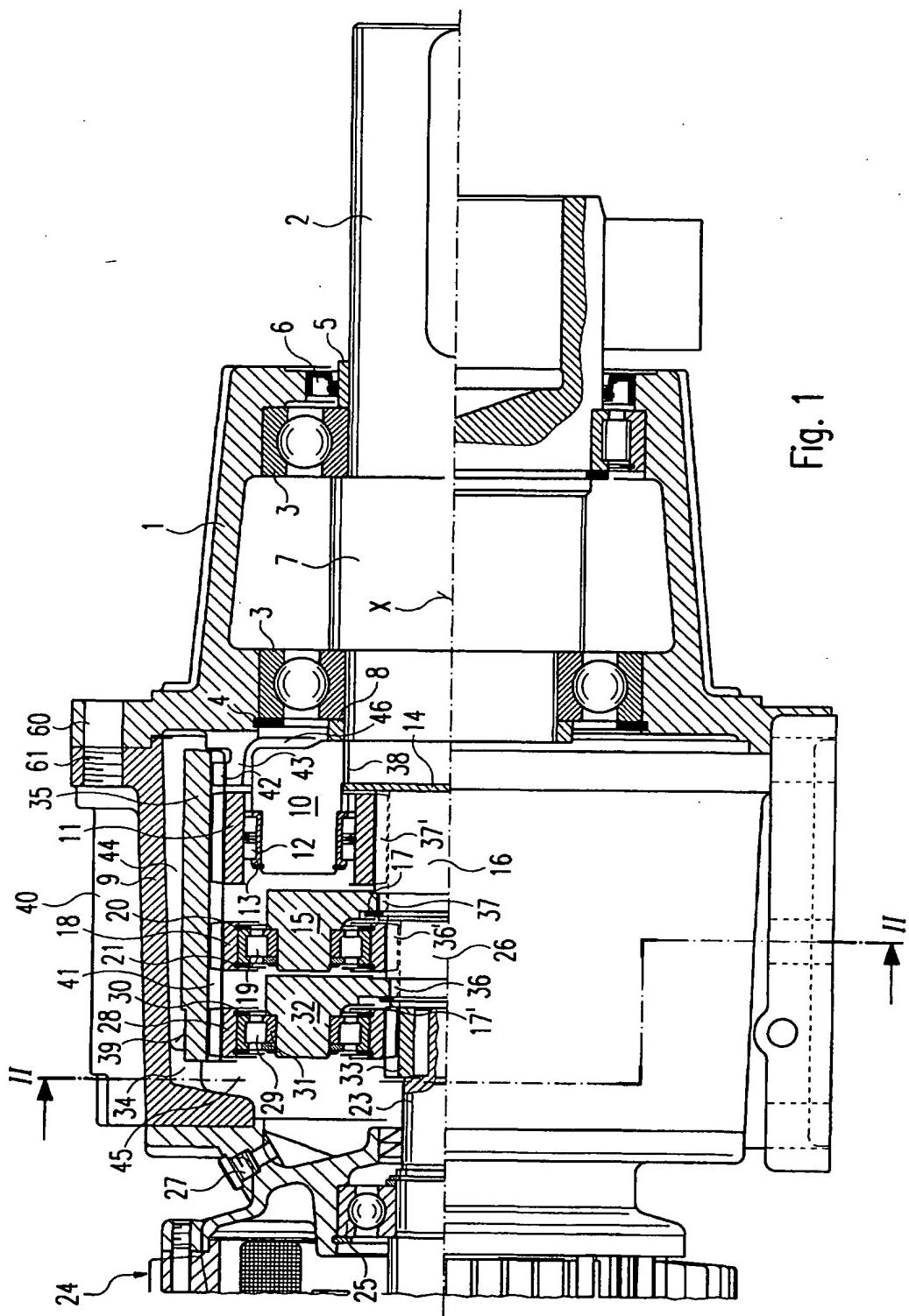
17. Planetengetriebe nach Anspruch 16, dadurch ge- kennzeichnet, daß Gebläseeinrichtungen (47) zur Er-zeugung eines, die Kühlrippen (40) zu überstreichen- 10
den Luftstroms vorgesehen sind.

18. Planetengetriebe nach Anspruch 17, dadurch ge- kennzeichnet, daß die Gebläseeinrichtungen (47) auf einer Eintriebswelle (23) des Getriebes angebracht sind.

19. Planetengetriebe nach Anspruch 17, dadurch ge- 15
kennzeichnet, daß die Gebläseeinrichtungen (47) an ei- nem an das Getriebe angeflanschten Elektromotor (24)
vorgesehen und derart ausgebildet sind, daß der Elek-
tromotor (24) und die Kühlrippen (40) vom selben
Luftstrom beaufschlagt werden. 20

20. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei minde-
stens einem Sonnenrad (16, 26, 33) dessen Verzahnung 25
(36, 37) gleichzeitig eine Mitnehmerverzahnung (36,
37) zur drehfesten Verbindung mit dem Planetenträger
(15, 32) einer vorhergehenden Stufe des Getriebes bil-
det.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



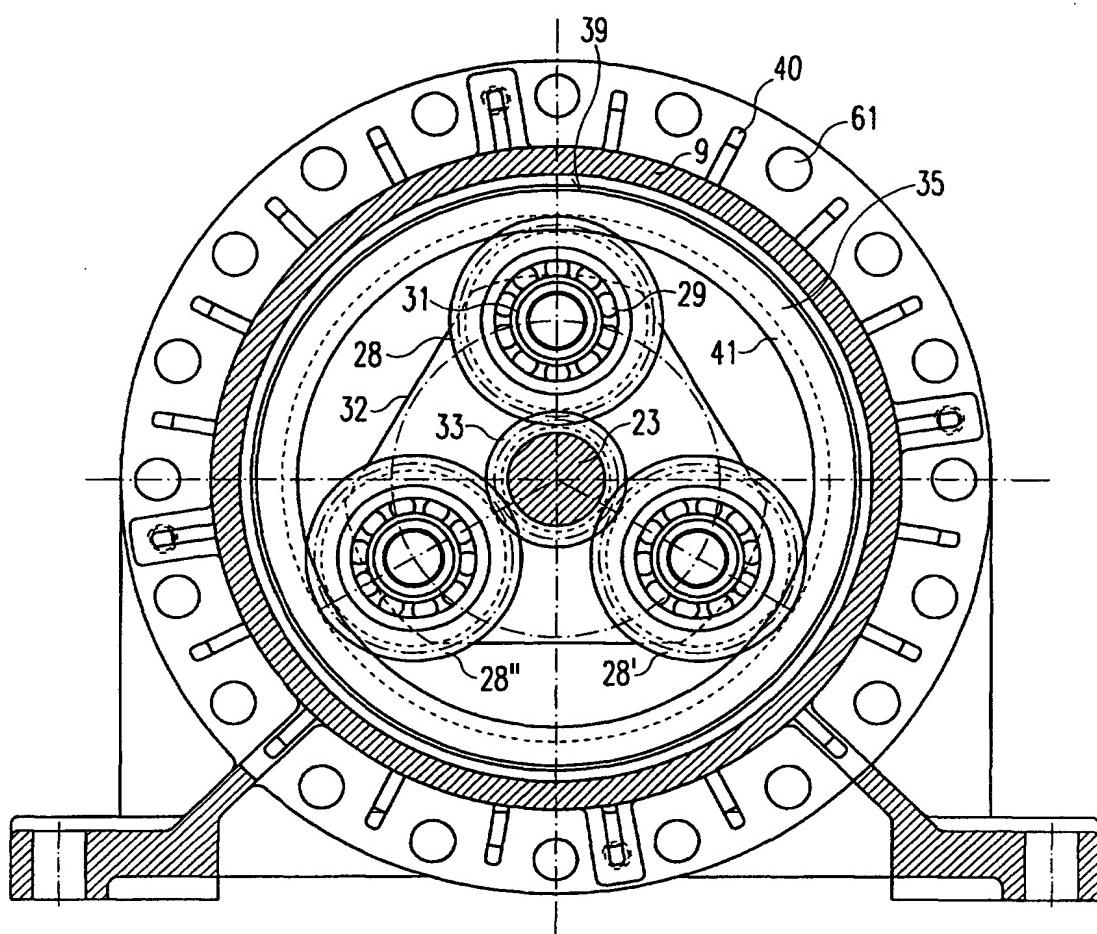


Fig. 2

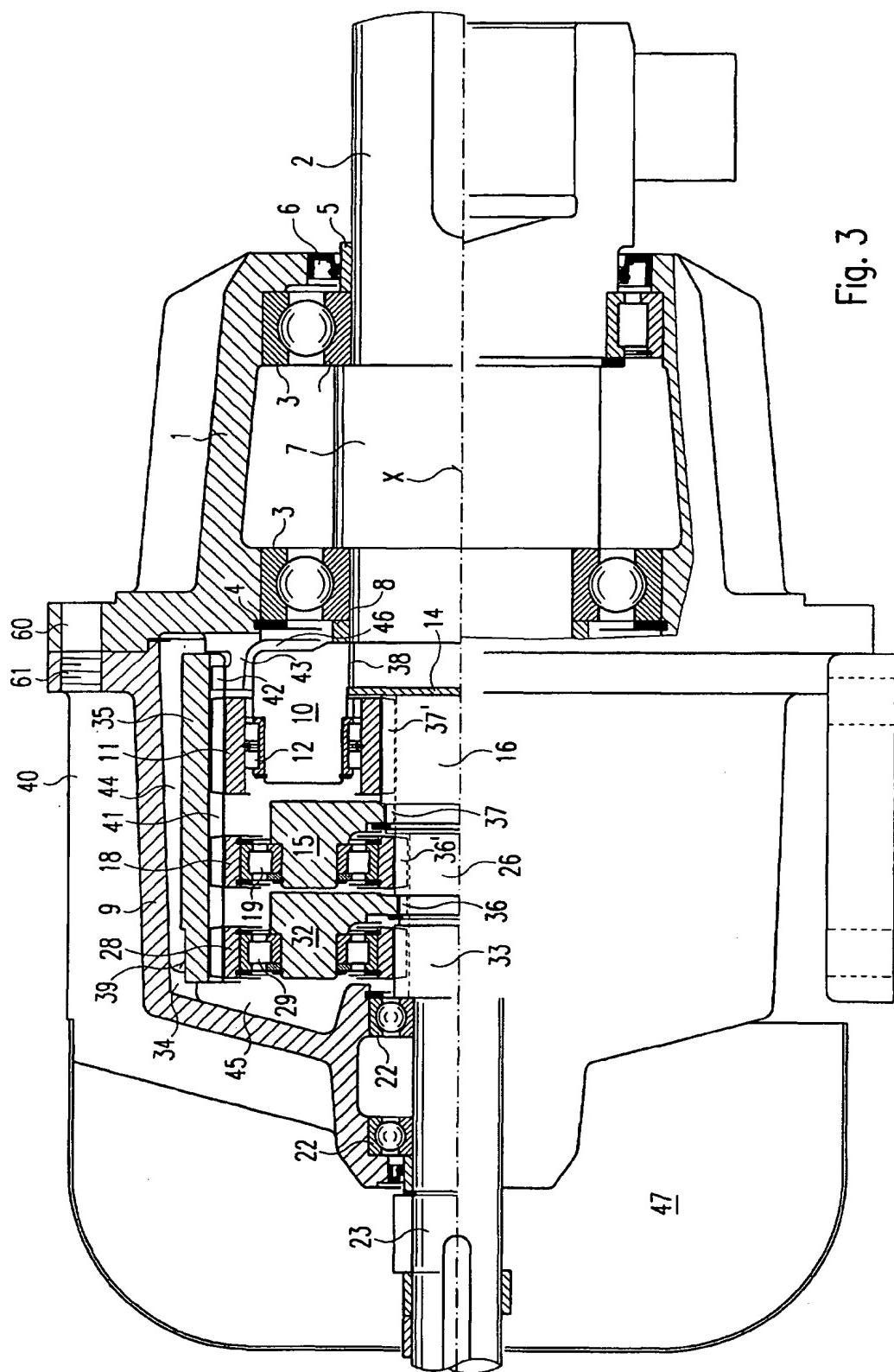


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)